Table des matières:

Analyser de spectre

Sonde de détection de champ SA530 3

Information general

Symboles 4
Inclinaison de l'appareil 4

Précaution

Conditions d'utilisation 5
Garantie 5
Maintenance 6
Sélecteur de tension d'alimentation 6

Introduction

Instructions d'utilisation 7
Eléments de contrôle 8
Calibration verticale 10
Calibration horizontale 10

Introduction à l'analyseur de spectre

Types d'analyser de spectre 12
Exigence pour l'analyseur de spectre 13
Mesures de fréquences 13
Résolution 13
Sensibilité 14
Filtre vidéo 14
Sensibilité de l'analyseur de spectre 14
Réponse en fréquence 15
Générateur de poursuite 15

Performance principale et Calibration

Diagramme

Face avant

Analyseur de spèctre

- **Bande passante:** 0.15 MHz to 1050 MHz
- **Afficheur 4 digits** *(centré &marqueur de fréquence, Resolution 0.1MHz)*
- **Amplitude 100 to +13dBm,** 20 kHz, 400 kHz et filter vidéo
- **Gamme de fréquence :** 0.15 MHz to1050 MHz
- **Tension de sortie:** +1dBm to 50dBm*(50)*
- **Accessoires:** manuel d'utilisation, 1 câble d'alimentation

L'évolution de l'analyseur de spectre a conduit vers le nouvel analyseur de spectre/générateur traceur qui permet maintenant d'analysé des fréquences jusqu'à 1GHz (gamme de fréquence de 0,15 à 1050MHz).
Les deux contrôles fin et gros de la fréquence central, combiné à un sélecteur de largeur de balayage permet d'obtenir très simplement des mesures dans le domaine des 100KHz/Div. à 100MHz/Div. Les deux modèles incluent un afficheur 4 digits à led, qui peut afficher de façon sélective soit la fréquence centré ou la fréquence du marqueur. Cet appareil inclut un générateur/traceur. Cet appareil est approprié pour les pré-tests lors de la phase de développement. Avec la sonde de détection de champ, SA530, cela permet de localiser sur un câble ou sur une carte mères les les piques de rayonnement et d'évaluer les problèmes de CEM d'une carte. La combinaison de l'analyseur avec le sonde SA530 est une excellente source de détection pour les fuites/détections des radiations, pour la maintenance des CATV/MATV, téléphone cellulaire, et le diagnostique de la CEM. En option il existe une interface PC qui permet de gérer facilement les données avec l'interface AO500.

Applications

- L'analyseur de spectre permet de trouver un défaut dans un système filaire ou sans fil, y compris les télécommandes, les téléphones cellulaires, et la majorité des équipements de communications. Il permet de faire une bonne analyse et comparaison de la fréquence des signaux
- L'analyseur de spectre permet le teste des téléphones mobiles, des circuits RF.
- Test des champs électromagnétiques (ECM).
- Largement utilisé dans le domaine éducatif, de la recherché et du développement. Il permet d'afficher de façon claire la forme des signaux RF.

Spécifications

Gamme de fréquence: 0.15 MHz to 1050 MHz
Exactitude de la fréquence centrale: 100 kHz
Pourcentage du marqueur: *(0.1% span+100 kHz)*
Résolution de la fréquence affichée: 100 kHz *(4 digit LED)*
Précision de la fréquence balayée: 10%
Stabilité de la fréquence: meilleur que 150 kHz/heure
Résolution: 400 kHz and 20 kHz
Filtre vidéo: 4 kHz
Vitesse de balayage: 43Hz
Gamme d'amplitude: -100dBm to +13dBm
Plage d'affichage de l'écran: 80dB *(10dB/div)*
Niveaux de référence: -27dBm to +13dBm *(10dB/*
pas)
Précision du niveau de référence: 2dB
Niveau de bruit moyen: -99dBm *(20 KHz BW)*
Distortion: < -55dBc: 2ème et 3ème harmonique
Intermod. du 3ème ordre: -70dBc
(2 signals >3MHz apart)
Sensibililté: meilleur que -90dBm
Fidélité du Log: 2dB *(sans attn.)*
Ref: 250MHz
Atténuation d'entrée: 0 to 40dB (4 pas de 10dB)
Précision de l'atténuation d'entrée: 1dB/10dB pas
Niveau d'entrée Max.: +10dBm, 25VDC *(0dB d'atténuation)* +20dBm *(40dB d'atténuation)*
Largeur de la fréquence de balayage: 100KHz/div. à 100MHz/div. En pas de 1-2-5 et 0Hz/div. *(Zero Scan)*

Générateur Traceur

Fréquence de sortie: 0.15MHz à 500MHz
Atténuation de sortie: 0 to 40dB *(4 pas de 10dB)*
Précision de l'atténuation de sortie: 1dB
Réponse en fréquence: 1.5dB
Impédance de sortie: 50 *(BNC)*
Intérférence de la fréquence radio (RFI): <20dBc
Gamme de niveaux de sortie: -50dBm to +1dBm *(en pas de 10dB et var.)*

Spécifications générales

Afficheur: 154mm, quadrillage écran 8x10
Rotation de la trace: Ajustable sur la face avant
Alimentation: 220V 10%, 50Hz à 60Hz
Consommation: approx. 20W
Température de fonctionnement: 0 à +40°C
Sécurité: Grade I (IEC 1010-1)
Poids: approx. 7kg
Dimensions: 380 x 285 x 125 (L W H) mm
Impédance d'entrée: 50
Connecteur: BNC
Résistance de charge: > 8
Sortie démodulée AM/FM

Information générale

L'analyseur de spectre permet de faire des mesures très facilement. La disposition logique des commandes permet à quiconque de se familiariser rapidement avec le fonctionnement de l'appareil, mais les utilisateurs expérimentés sont également invités à lire attentivement ces instructions afin que toutes les fonctions soient comprises.
Immédiatement après le déballage, l'appareil doit être vérifié pour voir s'il n'a pas de dommages mécaniques ou des pièces détachées à l'intérieur. S'il y a des dommages lié au transport, le fournisseur doit être informé immédiatement. L'instrument ne doit alors pas être mis en service.

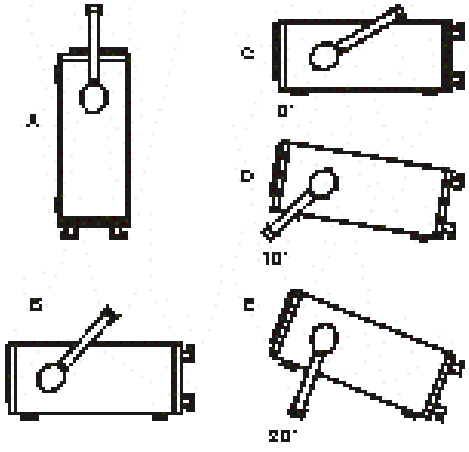
Symboles

⚠ - se referrer au manuel

⚠ **Danger**-Haute tension

⏚ **Protective ground**- Terre

Inclinaison de l'appareil



Pour afficher l'écran sous le meilleur angle, il ya trois positions différentes (C, D, E) pour la mise en place de l'instrument. Si l'appareil est réglé au sol après avoir été menée, la poignée reste automatiquement dans la position verticale transport (A).Afin de placer l'instrument sur une surface horizontale, la poignée doit être tournée vers la face supérieure de l'analyseur de spectre (C). Pour la position D (10inclinaisons), la poignée doit être tournée vers la direction opposée de la position de transport jusqu'à ce qu'il se bloque en place automatiquement sous l'appareil. Pour la position E (20 inclinaison), la poignée doit être tirée pour la libérer de la position D et basculer vers l'arrière jusqu'à ce qu'elle se verrouille une fois de plus. La poignée peut également être réglée sur une position de transport horizontale en tournant vers le côté supérieur pour verrouiller en position B. Dans le même temps, l'instrument doit être levé, parce que sinon la poignée revient en arrière.

Sécurité

Cet appareil respecte les conditions de "***IEC Publication 1010-1, Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use".*** CENELEC EN 61010-1 correspondent à cette norme. L'appareil a été dument contrôlé. Ce manuel contient des informations importantes et avertissements qui doivent être suivis par l'utilisateur pour assurer un fonctionnement sûr et conserver l'analyseur de spectre dans un état sûr.
Le boîtier, le châssis et tous les points de mesure sont connectés à la terre. L'instrument fonctionne selon la classe de sécurité l (cordon d'alimentation à trois conducteurs avec 2 conducteurs et une fiche avec contact de terre). Le cordon secteur ne doit pas être inséré dans une prise de courant n'ayant pas de terre. Si vous devez utiliser une rallonge, assurez-vous qu'elle a bien une connexion à la terre. Le cordon secteur doit être insérée avant d'être raccordé au secteur. Les parties métalliques accessibles (boîtier, douilles, prises) et de l'appareil ont été testés contre les pannes d'isolation jusqu'à 2200V DC.
Sous certaines conditions, à 50Hz ou 60Hz des ronflements peuvent se produire dans le circuit de mesure en raison de l'interconnexion avec d'autres réseaux ou équipement motorisé ou des instruments. Ceci peut être évité en utilisant un transformateur isolement (Classe de sécurité). La plupart des tubes cathodiques développent des rayons X.
Toutefois, le taux équivalent de dose est bien en dessous de la valeur maximale admissible de 36pA/kg (0.5mR / h).

La protection de l'appareil peut être endommagé par exemple si :

- Il y a des dégats visibles.
- N'arrive pas a effectuer les mesures.
- L'appareil a été stocké dans des conditions inadaptées.

Conditions d'utilisations

Cet appareil a été conçu pour une utilisation dans un local fermé.
La température pour l'utilisation doit être comprise entre + 10°C et +40°C.
La température pour le stockage de l'appareil doit être comprise entre -40°C et +70°C. L'altitude maximum est de 2200m. Le taux maximum d'hygrométrie relative est de 80%.
Si de la condensation apparait sur l'appareil, séchez le complètement avant la mise en service.
Les spécifications de tolérance sont valables dans le cas ou il a été mis en service pendant 60min a une température ambiante comprise entre +15°C et +30°C.

Garantie

Cet appareil a une garantie de 1an, le fabricant garantie qu'il est exempt de tous défauts.
Cette garantie ne s'applique pas aux défauts, pannes ou des dommages causés par une mauvaise utilisation ou un entretien inadéquat. La fabrication ne doit pas être obligé de fournir un service sous garantie pour réparer les dommages résultant de tentatives de réparation autre que par les représentants de fabrication pour installer, réparer, entretenir ou modifier ces produits.
Afin d'obtenir un service sous garantie, le client doit contacter et informer le distributeur qui a vendu le produit.
Chaque instrument est soumis à un test de qualité très poussé pendant 10 heures avant de quitter la production.
Pratiquement toutes les pannes précoces sont détectées par cette méthode. Dans le cas des expéditions par la poste, train ou transporteur, il est recommandé que l'emballage d'origine soit conservé avec soin. Les dommages liées au transport et les dommages causés par négligence ne sont pas couvert par la garantie.
L'analyseur de spectre fonctionne sur le secteur 115V AC et 230V AC. Le sélecteur de tension est situé à l'arrière de l'instrument et affiche la tension sélectionnée.

Maintenance

L'extérieur de l'instrument doit être nettoyé régulièrement. Les salissures qui sont difficiles à enlever sur le boîtier et la poignée, le plastique et les pièces en aluminium, peuvent être enlevés avec un chiffon imbibé (99% eau +détergent doux 1%).Pour les salissures grasses vous pouvez utiliser du white spirit. L'écran se nettoie avec un chiffon doux légèrement humide ou avec un solvent doux (ne pas utiliser de détergent ou de white spirit).

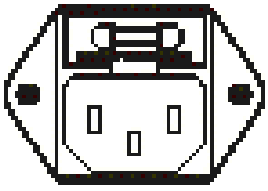
Selections de la tension d'alimentation

L'analyseur de spectre fonctionne sur le secteur 115V AC et 230V AC. Le sélecteur de tension est situé à l'arrière de l'instrument et affiche la tension sélectionnée, il peut être modifié en le basculant avec un petit tournevis. Retirez le câble d'alimentation du connecteur d'alimentation avant de procéder à toute modification de réglage de la tension. Les fusibles doivent également être remplacés par la valeur appropriée (voir tableau ci-dessous). Les deux fusibles sont accessibles de l'extérieur en enlevant le couvercle du fusible situé au-dessus du connecteur d'alimentation à 3 pôles.
Le porte-fusible peut être libéré en appuyant sur ses ergots en plastique à l'aide d'un petit tournevis.
Les éléments de retenue sont situés sur le côté droit et gauche de la porte et doit être poussé vers le centre.
Le fusible (s) peut alors être remplacé.
L'utilisation de fusibles bricolés ou le court-circuitage du porte-fusible n'est pas permis; le fabricant n'assume aucune responsabilité pour tout dommage causé à la suite, et tous les droits à la garantie deviennent nuls et non avenue.

Type de fusible

- taille 5x20mm,
- 250-Volt AC,
- Correspond aux spécifications IEC 127,
- Classe III *(ou DIN 41 662* ou *DIN 41 571, classe 3)*
- Type de fusion: fusion lente

Secteur: 115V~ 10% Fusible: T315mA
Secteur: 230V~ 10% Fusible: T160mA



Introduction

L'analyseur de spectre permet la détection du spectre de signaux électriques dans la gamme de fréquences de 0,15 à 500 MHz. Le signal détecté et son contenu doit répétitif. En contraste à un oscilloscope fonctionnant en mode Yt, où l'amplitude est affichée sur le domaine temporel, l'analyseur de spectre affiche sur le domaine fréquentiel (Yf). Les composants individuels du spectre de "un signal" sont visibles sur un analyseur de spectre. L'oscilloscope affichant le même signal qu'une forme d'onde résultante.

L'analyseur de spectre fonctionne selon le principe à triple récepteur superhétérodyne. Le signal à mesurer (fin = 0.15MHz à 500 MHz) est appliqué au 1er mélangeur et est mélangé avec le signal d'un oscillateur commandé en tension variable commandée (FL0 1350MHz 2350MHz). Cet oscillateur est appelé LO 1 (oscillateur local). La différence entre l'oscillateur et la fréquence d'entrée (FL0 fin = 1er IF) est la première fréquence intermédiaire, qui passe à travers un filtre à bande de fréquences accordé sur une fréquence centrale de 1350MHz. Il pénètre ensuite dans un amplificateur, et ceci est suivi par deux autres étapes, mélanger les oscillateurs et les amplificateurs. La seconde FI est 29.875MHz et la troisième est 2.75MHz. Dans le troisième étage FI, le signal peut être sélectivement transféré à travers un filtre à bande passante 400KHz ou 20KHz avant d'arriver à un démodulateur AM. La sortie logarithmique (signal vidéo) est transférée directement ou par l'intermédiaire d'un filtre passe bas à un autre amplificateur. Cette sortie de l'amplificateur est reliée aux plaques de déviation Y du tube cathodique.
La déviation X est effectuée avec une tension de générateur de rampe. Cette tension peut également être superposée à une tension continue qui permet la commande du 1er LO. L'analyseur de spectre balaye une bande de fréquences en fonction de la hauteur de la rampe. Cette durée est déterminée par la largeur de balayage ser-ting en mode ZERO SCAN.

Mode d'emploi

Il est très important de lire le paragraphe "Sécurité", y compris les instructions avant de faire fonctionner l'équipement. Aucune connaissance particulière n'est nécessaire pour le fonctionnement de l'équipement

Attention!

L'élément le plus sensible de l'analyseur de spectre SA 5011 / 5010/SA est sa section d'entrée. Il se compose de l'atténuateur de signal et du premier mélangeur. Sans atténuation d'entrée, la tension à l'entrée ne doit pas dépasser 10 dB (0,7 Vrms) en tension alternatif ou 25volts en continu. Avec une atténuation d'entrée maximum de 40dB, la tension AC ne doit pas dépasser +20 dBm.

Ces valeurs ne doivent surtout pas être dépassées.

Sinon, l'atténuateur d'entrée et / ou le 1er mélangeur serait détruit. Lors de la mesure par l'intermédiaire d'un LISN (ligne de stabilisation d'impédance), l'entrée de l'analyseur de spectre doit être protégée au moyen d'un limiteur (par exemple SA560)

Avant de procéder à l'analyse des signaux, assurez vous que ces derniers n'excède pas les limites de l'analyseur. Il est également recommandé de commencer les mesures avec une atténuation la plus haut possible et une gamme de fréquence maximale (500 MHz). L'utilisateur doit également envisager la possibilité d'amplitudes de signal plus élevés par rapport à la plage de fréquence couverte, mais ils ne seront pas affichés (par exemple à 1200MHz). L'analyseur n'est pas spécifié pour une analyse des fréquences entre 0 et 150KHz. Les signaux affichés dans cette bande de fréquence n'auront pas une amplitude correct. Un réglage de l'intensité particulièrement élevée doit être évité.

En raison du principe de conversion de fréquence, une ligne spectrale est visible à 0Hz. Il est appelé i.f.. La ligne apparaît lorsque la 1er fréquence LO passe le i.f. des amplificateurs et des filtres. Le niveau de cette ligne spectrale est différent dans chaque instrument. Par rapport à l'écran un écart complet n'indique pas un instrument défectueux.

Elements de contrôle

L'image vue de face de l'instrument (voir dernière page) contient les numéros ci-dessous.

(1) Focus

Réglage de la netteté du faisceau.

(2) Intens

Réglage de l'intensité du faisceau.

(3) Power (Power ON and OFF)

Après avoir mis en service (ON), il faut approximativement 10s pour que le faisceau soit visible.

(4) TR (Trace Rotation)

En dépit du blindage Mumétal du CRT, les effets du champ magnétique de la terre sur la trace horizontale ne peuvent pas être complètement évités. Un potentiomètre est accessible pour la correction. Une légère distorsion est inévitable et ne peut être corrigée.

(5) Marker ON/OFF

Lorsque le bouton-poussoir MARKER est réglé sur la position OFF, l'indicateur CF est sur l'axe horizontal.

Lorsque le commutateur est en position ON, MK est allumé et l'afficheur indique la fréquence centrale. Le marqueur est montré sur l'écran comme un pic. La fréquence du marqueur est réglable au moyen de la molette de MARQUEUR et peut être alignée sur un signal.

Eteignez le marqueur pour effectuer une lecture correct des signaux.

(6) CF/MK (Center Frequency/Marker)

La LED CF est allumé lorsque l'afficheur numérique indique la fréquence centrale. La fréquence centrale est la fréquence qui est affichée au centre de l'axe horizontal de l'écran. La LED MK est allumé lorsque le bouton marqueur est dans la position ON. L'afficheur numérique affiche la fréquence du marqueur dans ce cas.

(7) Digital Display (Display of Center

Frequency / Marker Frequency) Afficheur 7 segments – resolution: 100 KHz.

(8) Uncal

Si cette LED clignote, cela indique que les valeurs d'amplitude sont incorrectes. Cela est dû à la numérisation de la largeur et des combinaisons de réglage de filtre qui donnent lieu à des lectures de faible amplitude, parce que les filtres IF n'ont pas été réglés.

Cela peut se produire lorsque la plage de fréquence balayée (SCANWIDTH) est trop grand par rapport à la bande passante FI (20 KHz), et / ou la bande passante du filtre vidéo (4 KHz). Dans ce cas faire la mesure sans filtre vidéo ou diminué la largeur de balayage.

(9) Center frequency-Coarse/Fine

Les deux boutons rotatifs sont utilisés pour le réglage de la fréquence centrale. La fréquence centrale est affichée horizontalement au centre de l'écran.

(10) Bande passante

Sélecteur de bande passante IF 400 KHz ou 20 KHz.

Si une largeur de bande de 20 KHz est choisie, le niveau de bruit est réduit et la sélectivité est améliorée. Les signaux qui sont relativement proches les un des autres peuvent être distingués. Comme la réponse du signal transitoire est plus petite cela nécessite un temps plus long ce qui provoque des valeurs d'amplitude incorrects si la largeur de balayage est fixée à une trop grande plage de fréquences. La LED UNCAL indiquera cette condition.

(11) Video Filter

Le filtre vidéo peut être utilisé pour réduire le bruit sur l'écran. Il permet les lignes de petit niveau pour devenir et qui serait visible normalement à l'intérieur ou juste au-dessus du niveau de bruit moyen. La bande passante du filtre est de 4 KHz.

(12) Y-Position

Bouton pour régler la position verticale du faisceau.

(13) Input

BNC d'entrée 50Ω.

Sans atténuation en entrée les tensions maximales admissibles sont 25V DC et +10 dBm, ces valeurs ne doivent pas être dépassées. Avec une atténuation d'entrée maximum de 40dB, la tension d'entrée maximale est de +20 dBm.

La gamme dynamique maximale de l'instrument est de 70dB. Des tensions plus élevées dépassant le niveau du signal de référence cause de la compression et de l'intermodulation.

Ces effets seront visible à l'écran et donc erronées. Si le niveau d'entrée dépasse le niveau de référence, l'atténuation du niveau d'entrée doit être augmentée.

(14) Attenuator

L'atténuateur d'entrée se compose de quatre atténuateurs de 10 dB, ce qui réduit la hauteur du signal avant d'entrer dans le 1er mélangeur. Chaque atténuateur est actif si le bouton n'est pas enfoncé. La corrélation de l'atténuation sélectionnée, le niveau de référence, et le niveau de bruit est fonction de la liste suivante :

Attenuation	Niveau de reference		Base line
0dB	-27dBm	10mV	-107dBm
10dB	-17dBm	31.6mV	-97dBm
20dB	-7dBm	0.1V	-87dBm
30dB	+3dBm	316mV	-77dBm
40dB	+13dBm	1V	-67dBm

Le niveau de référence est représenté par la ligne de réticule horizontale supérieure. La ligne en bas horizontale du graticule indique la ligne de base. Le réticule vertical est subdivisé en étapes de 10 dB. Comme indiqué précédemment, les tensions maximales admissibles d'entrée ne peuvent être excédées. Cela est extrêmement important car il est possible que l'analyseur de spectre ne montre qu'une partie du spectre appliqué actuellement. Par conséquent, les signaux d'entrée peuvent être appliqués avec des niveaux excessifs en dehors de la plage de fréquences représentée conduisant à la destruction de l'atténuateur d'entrée et / ou du 1ère mélangeur. Se référer également à la prise INPUT.

La plus haute atténuation (4 x 10 dB) et la plus haute fréquence utilisable (réglage de la largeur de balayage 50MHz/DIV.) Doivent être choisis avant tout injection de signal sur l'entrée de l'équipement. Ceci permet la détection de toutes les lignes spectrales qui sont dans la gamme de fréquences mesurables et affichable si la fréquence centrale est fixée à 250MHz. Si la ligne de base tend à se déplacer vers le haut vers lorsque l'atténuation est diminué, cela peut indiquer des lignes spectrales en dehors de la gamme de fréquence maximale affichable (i .e.1200MHz) avec une amplitude excessive.

(15) Scan width<> (Push buttons)

Les sélecteurs SCANWIDTH permettent de contrôler la largeur de balayage par division de l'axe horizontal. Le. fréquence / Div peut être augmentée par l'intermédiaire du bouton>, et diminué au moyen de la touche <.

La commutation est accomplie en 1-2-5 étapes à partir de 100 KHz / Div. à 500 KHz / div. La largeur de la plage de balayage est affichée en MHz / div. et se réfère à chaque division horizontale sur le réticule. La fréquence centrale est indiquée par la ligne verticale du réticule au milieu de l'axe horizontal. Si la fréquence centrale et les paramètres de largeur de balayage sont corrects, l'axe X a une longueur de 10 divisions. Sur les paramètres de largeur de balayage inférieure à 100 MHz, une partie seulement de la gamme de fréquence est affichée. Lorsque SCANWIDTH est réglé sur 100MHz/div. et si la fréquence centrale est fixée à 500 MHz, la gamme de fréquence affichée s'étend vers la droite par 50MHz par division, se terminant à 500MHz [250MHz + (5 500 MHz)]. La fréquence diminue vers la gauche de la même manière. Dans ce cas, la ligne du réticule de gauche correspond à 0Hz. Avec ces paramètres, une ligne spectrale est visible ce qui est appelé la fréquence zéro. Il s'agit de la 1er LO (oscillateur) qui devient visible lorsque sa fréquence passe le premier filtre FI, cela se produit lorsque la fréquence centrale est faible par rapport à la gamme de la largeur de balayage sélectionnée. La "fréquence nulle" est différent du niveau de chaque instrument et ne peut donc pas être utilisé comme un niveau de référence. La ligne spectrale affiché à gauche de la «Point Zéro Fréquence" sont ce qu'on appelle les fréquences d'image. Dans le mode ZERO SCAN l'analyseur de spectre fonctionne comme une ligne spectrale (s) fait passer le filtre FI ce qui provoquer un affichage de niveau (fonction voltmètre sélectif). La largeur de balayage sélectionnée / div. paramètres sont indiqués par un certain nombre de LED au-dessus des boutons de réglage de gamme.

(16) X-POS. (position-X)

(17) X-AMPL. amplitude-Y)

Important:

Ces contrôles ne sont nécessaires que lors de l'étalonnage de l'instrument. Ils ne nécessitent aucun ajustement dans des conditions normales de fonctionnement. Un générateur RF très précis (par exemple, SA 8133) est nécessaire pour son ajustement.

(18) Phone

(Connecteur 3,5 mm pour écouteurs)

Un écouteur ou haut-parleur avec une impédance> 16Ω peut être connecté à cette sortie. Lorsque vous accordez l'analyseur de spectre à une ligne spectrale d'éventuels signaux audio peuvent être détectés.

(19) Volume

Réglage du volume pour la sortie écouteurs.

(20) Probe Power

La sortie fournit une tension 6Vcc pour l'exploitation d'une sonde de type SA530 ou équivalent. Il est seulement prévu à cet effet et nécessite un câble spécial qui est fournie avec l'ensemble de la sonde SA530.

Calibration Vertical

S'assurer que tous les atténuateurs d'entrée sont inactifs avant le calibrage. Lorsque l'amplitude du signal atteint le plus haut niveau en ligne, l'amplitude du signal est de-27dBm, et il permettra de réduire 10dBm pour chaque saut de division. Si l'atténuateur 40dB est complètement enfoncé, l'amplitude du plus haut niveau sera 13 dBm (-27dBm 40 dBm).

Avant le calibrage, s'assurer que tous les atténuateurs d'entrée (14) sont désactivés. L'équipement doit être en fonctionnement pendant au moins 60 minutes avant l'étalonnage. Commutateur VIDEO FILTRE (11) à la position OFF, bande passante définie (10) à 400kHz, et SCANWIDTH (15) à 2MHz/div.

Connecter le signal RF de -27dBm à 0,2 dB (10 mV) à l'entrée de l'analyseur de spectre (13). La fréquence de ce signal doit être comprise entre 2 MHz et 250MHz. régler la fréquence centrale à la fréquence du signal

A: Une seule ligne spectrale (-27dBm) apparaît sur l'écran. La ligne spectrale maximale est maintenant réglée avec le bouton Y-POS. de commande (12) et placé sur la ligne de réticule haut de l'écran. Tous les commutateurs des atténuateurs d'entrée doivent être inactifs. Le réglage suivant n'est nécessaire que pour des fins de service et si le contrôle de ce paramètre montre des déviations des paramètres corrects. Le. Y-AMPL de commande est situé sur le PCB-XY à l'intérieur de l'instrument. Dans le cas où aucun ajustement de l'amplification verticale n'est nécessaire, se référer au manuel d'entretien.

B: Ensuite, le signal du générateur doit être injecté doit être compris entre -77dBm et -27dBm, et le contrôle Y-AMPL ajustée de sorte que les changements spectraux de pointe de ligne par 5 divisions dans la direction verticale. Si cela aboutit à un changement de la position Y, l'étalonnage décrite sous A et B doivent être répétées jusqu'à ce qu'un ajustement idéal est atteint. Enfin, le fonctionnement des atténuateurs d'entrée (14) peuvent être testés à un niveau de-27dBm. La ligne spectrale visible sur l'écran peut être réduit en 4 pas de 10 dB, en activant les atténuateurs incorporés dans l'analyseur de spectre. Chaque pas de 10dB correspond à une division du réticule sur l'écran. La tolérance ne peut excéder 1dB dans toutes les positions d'atténuation.

Calibration Horizontal

Avant le calibrage, s'assurer que tous les atténuateurs d'entrée (14) sont désactivés. L'équipement doit être en fonctionnement pendant au moins 60 minutes avant l'étalonnage.
Le bouton VIDEO FILTRE (11) doit être en position OFF, la bande passante (10) doit être réglée à 400 KHz, et SCANWIDTH (15) fixé à 100 KHz / div. Après que la fréquence centrale soit réglée sur 250 MHz, un générateur de signal doit être appliqué à l'entrée. Le niveau de sortie doit être compris entre 40 et 50 dB au-dessus du bruit.
C: Réglez la fréquence du générateur à 500MHz. Ajuster la crête de la ligne spectrale de 500 MHz à l'horizontale au centre de l'écran en utilisant la commande X-POS. (16).
D: Réglez la fréquence du générateur à 100MHz. Si la ligne spectral 100MHz n'est pas sur la 2e. Ligne du réticule de gauche à droite, il devrait être aligné à l'aide de la commande X-AMPL (17). Puis l'étalonnage décrit devra être vérifiée et corrigée si nécessaire. Les étapes d'étalonnage C et D doivent être répétées jusqu'à ce que le réglage optimal soit atteint.

Introduction à l'analyse de spectre.

L'analyse des signaux électriques est un problème fondamental pour de nombreux ingénieurs et scientifiques. Même si le problème immédiat n'est pas électrique, les paramètres de base sont souvent transformés en signaux électriques au moyen de capteurs. Les moyens pour transformer les paramètres physiques en signaux électriques sont nombreux, comme de nombreux instruments sont disponibles pour l'analyse des signaux électriques dans le domaine temporel et fréquentiel.

La manière traditionnelle de l'observation des signaux électriques est de les voir dans le domaine temporel à l'aide d'un oscilloscope. Le domaine temporel est utilisé pour récupérer la synchronisation relative et l'information de phase qui est nécessaire pour caractériser le comportement du circuit électrique.
Cependant, tous les circuits ne peuvent pas être uniquement caractérisés à partir de données de temps. Des éléments de circuits tels que les amplificateurs, les oscillateurs, les mélangeurs, modulateurs, détecteurs et les filtres sont mieux caractérisés par leur réponse en fréquence. Cette fréquence est la meilleure information pour visualiser des signaux électriques dans le domaine fréquentiel. Pour afficher le domaine des fréquences cela nécessite un dispositif qui peut faire la différence entre les fréquences tout en mesurant le niveau de puissance. Un instrument qui affiche le domaine fréquentiel est l'analyseur de spectre. Il affiche graphiquement la tension ou la puissance en fonction de la fréquence uniquement sur un CRT (tube cathodique).

Dans le domaine temporel, des composantes de fréquence d'un signal sont vus additionnés. Dans le domaine fréquentiel, les signaux complexes (i.e. signale composés de plus d'une fréquence) sont séparés en leurs composantes de fréquence, et est affichée le niveau de puissance à chaque fréquence. Le domaine fréquentiel est une représentation graphique de l'amplitude du signal en fonction de la fréquence. Le domaine des fréquences contient des informations ne figurent pas dans le domaine temporel et par conséquent, l'analyseur de spectre présente des avantages par rapport à un oscilloscope.

L'analyseur est plus sensible à une distorsion faible niveau. Les ondes sinusoïdales sont regarder dans le domaine temporel, mais la distorsion harmonique être vu dans le domaine fréquentiel. La sensibilité et une large gamme dynamique de l'analyseur de spectre est utile pour mesurer de faible niveau de modulation. Il peut être utilisé pour mesurer en AM, FM et pulsé RF. L'analyseur peut être utilisé pour mesurer la porteuse de la fréquence, des fréquences de modulation, le niveau de modulation, et la distorsion de modulation. Dispositifs de conversion de fréquence peut être facilement caractérisé. Des paramètres tels que la perte de conversion, l'isolement, et la distorsion sont facilement déterminée de l'écran.

L'analyseur de spectre peut être utilisé pour des mesures en stabilité à long et court terme. Des paramètres tels que les bandes latérales du bruit sur un oscillateur, le résiduelle FM d'une source et la dérive de fréquence lors de l'échauffement peut être mesurée à l'aide de l'analyseur de spectre en tant que scanne. Les réponses en fréquence balayée d'un filtre ou d'un amplificateur sont des exemples de mesures de fréquences balayées possibles avec un analyseur de spectre.
Ces mesures sont simplifiées en utilisant un générateur tracker.

Types d'analyseur de spectre.

Il existe deux types de base d'analyseurs de spectre, analyseur à balayage et analyseur en temps réel. Un analyseur à balayage (*Swept-tuned spectrum analyzer*) mesure la répartition en fréquence d'un signal en analysant chacune des fréquences séparément. Le principe est d'utiliser soit un filtre passe-bande glissant (*Tuned-filter spectrum analyzer*), soit par la multiplication du signal avec un oscillateur à fréquence variable (*Hétérodyne spectrum analyzer*). Un analyseur en temps réel (*Real-time spectrum analyzer*) réalise la conversion simultanée d'un signal dans une bande de fréquence. Les analyseurs à filtres parallèles utilisent plusieurs filtres passe-bande, chacun avec une fréquence différente. Les analyseurs FFT convertissent le signal numérisé dans le domaine fréquentiel à l'aide d'une transformation mathématique appelée : transformée de Fourier rapide, issue des équations de la version discrète de la transformée de Fourier.

Exigence de l'analyseur de spectre.

Pour afficher correctement la fréquence et l'amplitude d'un signal sur un analyseur de spectre, l'analyseur lui-même doit être correctement étalonné. Un analyseur de spectre conçu pour les mesures de fréquence d'amplitude doit satisfaire à plusieurs exigences:

- Une gamme très large.
- Une large gamme de fréquence affichée.
- Être stable
- Résolution
- Réponse en fréquence plate
- Haute sensibilité
- Faible distortion interne.

Mesure de fréquences

L'échelle de fréquence peut être scannée avec trois modes différents, complet, par division, et scan du zéro. Le mode de balayage complet est utilisé pour localiser les signaux parce que de larges gammes de fréquence sont affichées dans ce mode. Le mode par division est utilisé pour zoomer sur un signal en particulier. Dans chaque division, la fréquence centrale de l'écran est fixé par la commande TUNNING CONTROL et le facteur d'échelle est fixée par la plage de fréquences ou de contrôle de Largeur de scan. Dans le mode de balayage à zéro, l'analyseur agit comme un récepteur fixe calibrée avec des largeurs de bande sélectionnables.
Les mesures de fréquence absolue sont généralement réalisées avec la molette de réglage d'analyseur de spectre. Les mesures de fréquence relative nécessitent un balayage en fréquence linéaire. En mesurant la séparation relative des deux signaux sur l'affichage, la différence de fréquence peut être déterminée.

Il est important que l'analyseur de spectre soit plus stable que les signaux à mesurer. La stabilité de l'analyseur dépend de la stabilité de la fréquence de ses oscillateurs interne. La stabilité est généralement caractérisée comme étant à court terme ou à long terme. Le résiduelle FM est une mesure de la stabilité à court terme qui est généralement spécifiée en Hz crête à crête. À court terme la stabilité est également caractérisée par des bandes latérales de bruit qui sont une mesure de la pureté spectrale des analyseurs. Les bandes latérales de bruit sont spécifiées en termes de dB et Hz loin de la porteuse d'une bande passante spécifique. La stabilité à long terme est caractérisée par la dérive de fréquence de l'analyseur. La dérive de fréquence est une mesure pendant un temps spécifié de changements de fréquence *(i.e., Hz/hr)*

Résolution

La résolution d'un analyseur de spectre est déterminée par sa bande passante FI. La bande passante FI est généralement la bande passante à 3dB du filtre FI. Le ratio de la bande passante 60dB (en Hz) à la bande passante à 3dB (en Hz) est connu comme étant le facteur de forme du filtre. Le plus petit facteur de forme, la plus grande est la capacité de l'analyseur de résoudre des signaux rapprochés d'amplitude inégale. Si le facteur de forme d'un filtre est de 15:, puis deux signaux dont les amplitudes diffèrent de 60dB, doit différer de la fréquence de 7,5 fois la bande passante FI avant qu'ils ne puissent être distingués séparément. Sinon, ils apparaîtront comme un signal sur l'écran.

La capacité d'un analyseur de spectre pour résoudre des signaux rapprochés d'amplitude inégale n'est pas une fonction du facteur de forme du filtre IF uniquement. Les bandes latérales du bruit peuvent aussi réduire la résolution. Cela limite la résolution lors de la mesure des signaux d'amplitude inégale.

La résolution de l'analyseur de spectre est limitée par la plus petite de sa bande passante FI. Par exemple, si le plus étroit de la bande passante est de 10 KHz, puis les deux signaux les plus proches peuvent être encore résolus de 10 KHz.
C'est parce que l'analyseur de trace à son propre passe-bande FI car il balaie un signal CW.
Depuis la résolution de l'analyseur est limité par la bande passante, il semble que, en réduisant la bande passante FI à l'infini, une résolution infinie sera atteinte. L'erreur ici est que le FI utilisable par la bande passante est limitée par la stabilité (résiduelle Fm) de l'analyseur. Si la déviation de fréquence interne de l'analyseur est de 10kHz, puis le plus étroit de bande passante qui peut être utilisé pour distinguer un signal d'entrée unique est 10KHz.

Sensibilité

La sensibilité est une mesure de l'analyseur pour détecter des signaux de petite taille. La sensibilité maximale d'un analyseur est limitée par le bruit généré en interne.
Il y a deux types de bruit initial: thermique *(ou Johnson)* et non thermique. La puissance du bruit thermique peut être exprimée de la façon suivante:

P =K . T . B n

Ou:

P = Puissance du bruit en Watt

K = Constante de Boltzmann *(1.38 10-23 Joule/K)*

T = Température absolut, K

B = bande passsante du système en Hz.

Comme on le voit à partir de cette équation, le niveau de bruit est directement proportionnel à la bande passante. L'émissions parasites dues aux non linéarités d'éléments actifs, des impédances inadéquates, etc sont des sources de bruit thermique. Ce système de bruit qui est mesurée sur le tube cathodique, détermine la sensibilité maximale de l'analyseur de spectre. Parce que le niveau de bruit change avec une bande passante, il est important, quand on compare la sensibilité de deux analyseurs, pour comparer les spécifications de sensibilité pour les bandes passantes égales. Un analyseur de spectre balaie une large gamme de fréquences, mais c'est vraiment un instrument à bande étroite. Tous les signaux qui apparaissent dans la gamme de fréquences de l'analyseur sont convertis en une seule fréquence IF qui doit passer par un filtre FI. Par conséquent, le bruit affiché sur l'analyseur n'est que celui qui est contenue dans la bande passante FI. Lors de la mesure de signaux discrets, la sensibilité maximale est obtenue en utilisant la plus étroite bande passante FI.

Filtre video.

La mesure des petits signaux peut être difficile quand ils sont à peu près de la même amplitude que le niveau de bruit interne de l'analyseur. Pour faciliter la mesure, il est préférable d'utiliser le filtrage vidéo. Un filtre vidéo est un filtre de post-détection passe-bas qui est en moyenne le bruit interne de l'analyseur. Lorsque le bruit est en moyenne, le signal d'entrée peut être vu. Si la largeur de bande de résolution est très étroit pour la durée,, le filtre vidéo doit pas être sélectionné.

Sensibilté de l'analyseur de spectre.

La spécification de la sensibilité sur un analyseur de spectre est quelque peu arbitraire. Une façon de spécifier la sensibilité est de le définir comme le niveau du signal lorsque la puissance du signal de puissance = bruit moyen. L'analyseur mesure toujours le signal avec le plus de bruit. Par conséquent, lorsque le signal d'entrée est égal au niveau de bruit interne, le signal apparaît au-dessus du bruit de 3dB. Lorsque la puissance de signal est ajouté à la puissance moyenne du bruit, le niveau de puissance sur le tube cathodique est doublé (augmenté de 3dB) parce que la puissance de signal = puissance de bruit moyen.

Le niveau d'entrée maximal à l'analyseur de spectre est le niveau d'endommagement ou d'épuisement du circuit d'entrée. C'est +10 dB pour l'entrée du mélangeur et +20 dB pour l'atténuateur d'entrée. Avant d'atteindre le niveau de dommages de l'analyseur, l'analyseur va commencer par compresser le signal d'entrée. Cette compression du gain n'est pas considéré comme grave jusqu'à ce qu'elle atteigne 1 dB. Le niveau d'entrée maximum du signal qui sera toujours de moins de 1 dB de compression de gain est appelé niveau d'entrée linéaire. Au-dessus de la compression de 1dB l'analyseur est considéré comme non linéaire, car l'amplitude du signal affiché dans la CRT n'est pas une mesure précise du niveau du signal d'entrée.

Chaque fois qu'un signal est appliqué à l'entrée de l'analyseur, des distorsions sont produites au sein de l'analyseur lui-même. La plupart d'entre eux sont causés par le comportement non linéaire de l'entrée du mélangeur. Pour les appareils, ces distorsions sont généralement 70dB inférieur au signal d'entrée pour des niveaux de signal ne dépasse pas-27dBm à l'entrée du premier mélangeur. Pour recevoir de plus grands niveaux de signal d'entrée, un atténuateur est placé dans le circuit d'entrée avant le premier mélangeur. Le signal d'entrée plus grand qui peut être appliqué, à chaque réglage de l'atténuateur d'entrée, tout en maintenant les distorsions générés en interne en dessous d'un certain niveau, est appelé le niveau d'entrée optimale de l'analyseur. Le signal est atténué avant le premier mélangeur parce que l'entrée ne doit pas dépasser 27dB-, ou les distorsions de l'analyseur peuvent dépasser la plage spécifiée 70dB. C'est 70dB sans distorsion est appelée Dynamique de l'analyseur. La plage dynamique d'affichage est défini comme le rapport de la plus grande à la plus petite de signal du signal qui peut être affichée simultanément avec aucune distorsion présents. La plage dynamique exige plusieurs choses. La plage d'affichage doit être adéquate, aucune réponse fausse ou non identifiée peut se produire, et la sensibilité doit être suffisante pour éliminer le bruit de la gamme amplitude affichée.

La gamme dynamique maximum pour un analyseur de spectre peut être facilement déterminée à partir de ses spécifications. Premièrement, vérifiez les spécifications de distorsion.. Ensuite, déterminez la sensibilité adéquate. Enfin, la plage d'affichage doit être adéquate.

Notez que la plage de mesure sans parasite peut être étendue en réduisant le niveau à l'entrée du mélangeur. La seule limitation est donc la sensibilité. Afin de garantir une gamme dynamique maximale sur l'écran, vérifier que les conditions suivantes sont remplies.

- Le signal le plus élevé en entrée ne dépasse pas le niveau d'entrée optimal de l'analyseur (généralement-27dBm avec 0dB d'atténuation en entrée).
- Le pic du signal d'entrée le plus grand repose au sommet de la partie supérieure de l'écran (niveau de référence).

Réponse en fréquence.

La réponse en fréquence d'un analyseur d'amplitude est la linéarité de l'analyseur sur toute sa plage de fréquences. Si un analyseur de spectre est d'afficher des amplitudes égales pour les signaux d'entrée d'amplitude égale, indépendamment de la fréquence, puis la conversion (la puissance) la perte de l'entrée du mélangeur ne doit pas dépendre de la fréquence. Si la tension de la LO est trop grande par rapport à la tension de signal d'entrée, puis la perte de conversion de l'entrée du mélangeur est dépendant de la fréquence et la réponse en fréquence du système est non linéaire. Pour les mesures d'amplitude précise, un analyseur de spectre doit être aussi plat que possible sur sa gamme de fréquence. La Planéité est généralement le facteur limitant la précision d'amplitude. Et, puisque la fonction principale de l'analyseur de spectre est de comparer les niveaux des signaux à des fréquences différentes, un manque de planéité peut sérieusement limiter son utilité.

Générateur de poursuite

Le générateur de poursuite est une source de signal RF de sortie spécial. En collaboration avec l'analyseur de spectre, le générateur de poursuite produit un signal dont la fréquence suit précisément le réglage de l''analyseur de spectre. La fréquence du générateur de poursuite suit précisément le réglage de l''analyseur de spectre puisque les deux sont accordés par le même VTO. Ce suivi de précision existe dans tous les modes de balayage de l'analyseur.

Ainsi, en mode balayage complet, la sortie du générateur suiveur est un balayage start-stop, la sortie est tout simplement un signal CW.

Le générateur de signal de poursuite est utilisé dans deux configurations: en boucle ouverte et fermée. Dans la configuration en boucle ouverte, les signaux externes sont connectées à l'entrée de l''analyseur de spectre et la sortie du générateur de suivi est relié à un compteur. Cette configuration est utilisée pour réaliser une mesure sélective et sensible de la fréquence, grâce à un réglage au signal de commutation à zéro et du balayage.

Dans la configuration en boucle fermée, le signal du générateur de poursuite est introduit dans le dispositif en test et la sortie du dispositif en test est connectée à l'entrée de l'analyseur.

Dans cette configuration, l'analyseur de spectre / générateur de suivi devient une unité autonome, complet (source, détecteur, et affichage) Système de mesure de fréquence balayée. Une boucle de mise à niveau interne dans le générateur de poursuite assure une sortie nivelée sur toute la gamme de fréquences. Les mesures spécifiques balayées qui peuvent être faites avec ce système sont la réponse en fréquence (amplitude en fonction de la fréquence), le coefficient de réflexion seule grandeur, et la perte de retour. De la perte de rendement ou coefficient de réflexion, le TOS peut être calculée.

Seule la fréquence du générateur suiveur fondamentale est affiché sur le tube cathodique de l'analyseur.

Le niveau de 1dB de compression est un point de commodité, mais il est néanmoins considéré comme la limite supérieure de la plage dynamique. La limite inférieure, d'autre part, est dictée par la sensibilité de l'analyseur qui dépend de la bande passante. La plus étroite largeur de bande utilisable à son tour est limitée par le générateur de poursuite résiduelle FM et toute dérive de suivi entre l'analyseur de réglage et le signal du générateur de poursuite.

Performance principal et calibration

1. Intégrité de la structure

Cette appareil correspond à un chier des charges bien spécifiques et répond aux plus grandes exigences d'assemblage et de test.

2. Controle de Y-POS

Ajuster avec le bouton Y-POS. Un mauvais réglage entraine une erreur de lecture des amplitudes.

3. Précision de lecture de la fréquence

Ne doit pas dépasser 2% ; +100 kHz

4. Inspection de la gamme de fréquence.

Le signal de sortie pour les fréquences de 0.15MHz à 500MHz issu d'un générateur de signal, l'écran doit afficher les signaux au complet.

Inspectez gamme de fréquence de générateur de signal de suivi: connecter le port de sortie avec un compteur de fréquence, à la fois l'atténuation de sortie et la bande passante sont à zéro, le bouton de réglage des FC, afin de vérifier si le générateur de signal pourrait émettre des signaux de 0.15MHz à 500MHz ou non.

5. Contrôle du niveau de référence.

2dB à 250MHz

Régler l'analyseur de spectre à 250 MHz FC, largeur du balayage 2MHz/DIV, la fréquence centrale 400kHz, avec zéro atténuation en entrée. L'amplitude du signal doit jusqu'à la ligne supérieure.

Contrôle du niveau de sortie du générateur de poursuite:

Connecter l'entrée à la sortie avec un câble coaxial, avec CF 250MHz, largeur du balayage 0MHz/DIV, 30dB atténuation en entrée, sortie maximale, l'amplitude doit être au niveau de la ligne supérieure du réticule.

6. Réponse en fréquence

Depuis la fonction principale de l'analyseur de spectre est de comparer les niveaux des signaux à des fréquences différentes, **un manque de planéité peut sérieusement limiter son utilité.**

7. Contrôle des atténuateurs.

(0~40dB) 4 pas de 10dB, 1dB/10dB, 2dB(40dB).

8. Réponse résiduelle et immunité aux interférences.

Court-circuit l'entrée avec une charge de 50 Ω, la réponse du signal ne doit pas apparaît à l'écran. **Sinon, il peut sérieusement affecter la capacité de l'analyseur de spectre dans l'analyse de petits signaux.**

9. Contrôle de la sensibilité

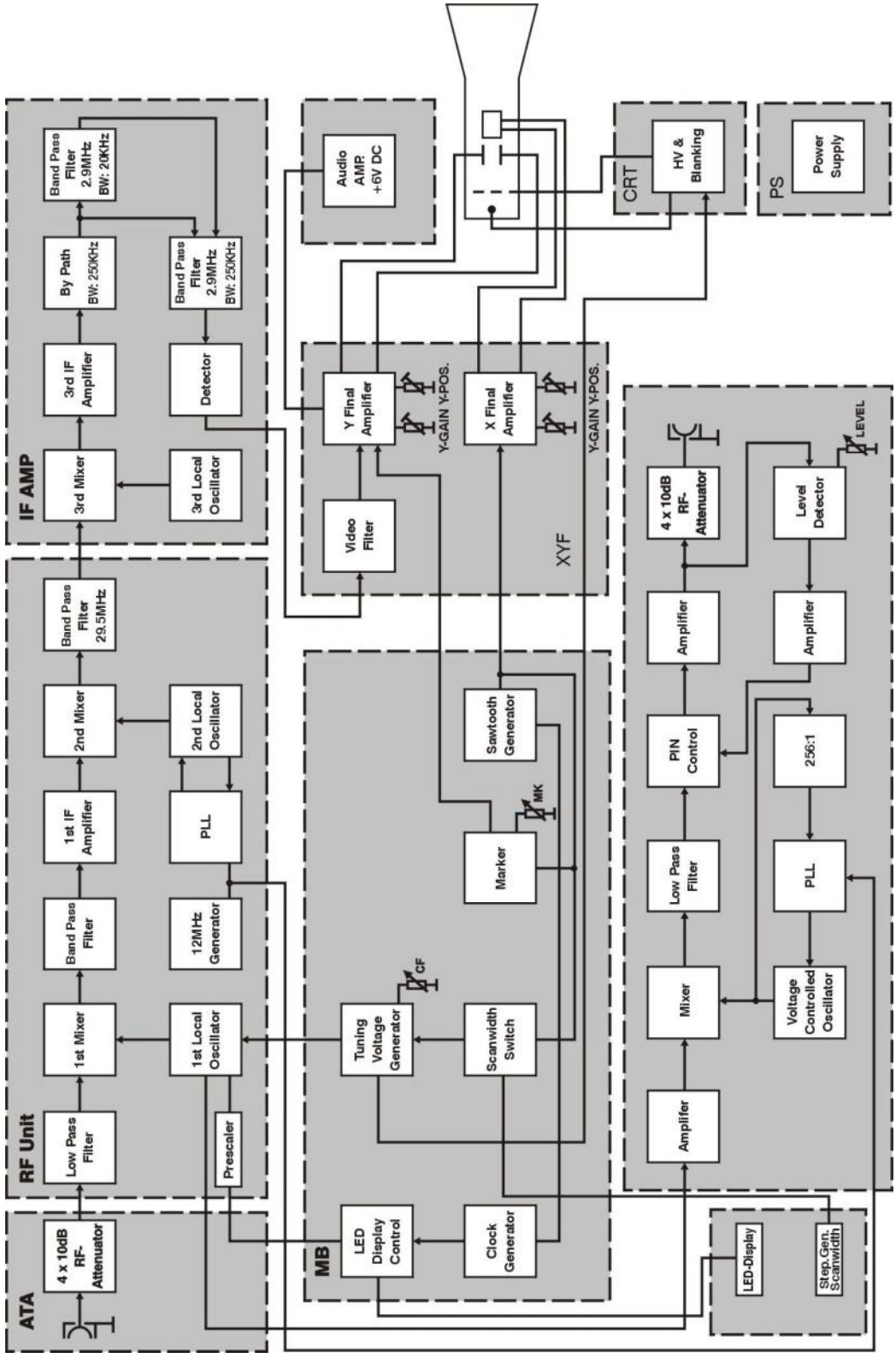
La sensibilité doit être meilleur que -95dB.

Avec un générateur de signal standard, régler le signal de Sortie à-95dBm, réglez la fréquence des FC, avec IF 20kHz, largeur du balayage 0.1MHz/Div. L'analyseur de spectre doit être capable de mesurer le signal.

10. Niveau GRASS

La valeur typique est de 15 dB lorsque la bande passante IF est 400kHz, sinon, la sensibilité est trop petite pour analyser les signaux plus petits.

Diagramme


ATA
4 x 10dB RF-Attenuator
RF Unit
Low Pass Filter
1st Mixer
Band Pass Filter
1st IF Amplifier
2nd Mixer
Band Pass Filter 29.5MHz
IF AMP
3rd Mixer
3rd IF Amplifier
By Path BW: 250KHz
Band Pass Filter 2.9MHz BW: 20KHz
1st Local Oscillator
12MHz Generator
PLL
2nd Local Oscillator
3rd Local Oscillator
Band Pass Filter 2.9MHz BW: 250KHz
Detector
Prescaler
MB
LED Display Control
Clock Generator
Tuning Voltage Generator
CF
Scanwidth Switch
Marker
MK
Sawtooth Generator
XYF
Video Filter
Y Final Amplifier
Y-GAIN Y-POS.
X Final Amplifier
Y-GAIN Y-POS.
Audio AMP. +6V DC
CRT
HV & Blanking
PS
Power Supply
4 x 10dB RF-Attenuator
Amplifier
PIN Control
Low Pass Filter
Mixer
Amplifier
Level Detector
LEVEL
256:1
PLL
Voltage Controlled Oscillator
LED-Display
Step.Gen. Scanwidth

Vue de la face avant